

Allgemeines zum Unterricht in der Sekundarstufe I und II (G8) im Fach PHYSIK

Das Fach **Physik** stellt eine wesentliche Grundlage für das Verstehen von Naturphänomenen und für die Erklärung und Beurteilung technischer Systeme und Entwicklungen dar. Es wird daher in der Sekundarstufe I am OHG von der Klasse 6 bis zur Klasse 9 durchgehend unterrichtet. In der Sekundarstufe II finden regelmäßig Grund- und Leistungskurse im Fach Physik statt.

Die in den jeweiligen Jahrgangsstufen unterrichteten **Wochenstunden** (60 Minuten) sowie die **Anzahl und Dauer** der zu schreibenden **Klausuren** können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Klasse / Jgst.	Anzahl Physikstunden pro Woche (je 60 Min.)	Anzahl Arbeiten / Klausuren pro Schuljahr	Dauer der Klausuren
5	kein Physikunterricht	-	-
6	1,5	-	-
7	1	-	-
8	1	-	-
9	1	-	-
EF/1	2,5	1 Klausur	90 min.
EF/2	2	2 Klausuren	90 min.
Q1/1	2 - 3 (GK) 4 (LK)	2 Klausuren	90 min (GK) 135 min(LK)
Q1/2	2 - 3 (GK) 4 (LK)	2 Klausuren	90 min (GK) 135 min(LK)
Q2/1	2 - 3 (GK) 4 (LK)	2 Klausuren	135 min (GK) 180 min (LK)
Q2/2	2 - 3 (GK) 4 (LK)	1 Klausur (Vorabiturklausur) + Abiturklausur	180 min (GK) 255 min (LK)

GK = Grundkurs
LK = Leistungskurs

A) Physik in der Sekundarstufe I

Das eigene Forschen, Entdecken und Staunen steht am Anfangsunterricht in der Jahrgangsstufe 6 des OHG im Vordergrund und wird in den folgenden Klassen im Physikunterricht des OHG mit dem Erwerb der exakten Fachsprache, der Fähigkeit zur differenzierten Modellbildung sowie dem Einbeziehen quantitativer Aspekte zunehmend systematisiert. Das Experiment hat dabei eine zentrale Bedeutung als naturwissenschaftliche Erkenntnismethode und somit auch eine zentrale Stellung im Physikunterricht. Im Hinblick auf die anzustrebenden prozessbezogenen Kompetenzen kommt den Schülerexperimenten eine herausgehobene Bedeutung zu.

In der Sekundarstufe I sind die **Kernlehrpläne des Landes NRW** für das Fach Physik verbindlich. Der Kernlehrplan Physik für die Sek. I beschreibt detailliert die von unseren Schülerinnen und Schülern zu entwickelnden **Kompetenzen** und gibt **Inhaltsfelder** verbindlich vor. Die Kompetenzen lassen sich den folgenden Kompetenzbereichen zuordnen:

- 1. Erkenntnisgewinnung:** Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen.
- 2. Kommunikation:** Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen.
- 3. Bewertung:** Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen, beurteilen und bewerten.

Die Kompetenzen, die die Schüler erreichen sollen, werden detailliert in der tabellarischen Übersicht des **schulinternen Curriculums des OHG für die Sek. I** aufgelistet (siehe unten). Sie zeigt, welche Inhalte in den verschiedenen Jahrgangsstufen unterrichtet werden und nennt Kontexte, in denen die Themen behandelt werden sollen. Außerdem werden Experimente, Methoden und Ideen vorgeschlagen, die den unterrichtenden Kollegen Anregungen für die konkrete Unterrichtsarbeit geben sollen. Begleitet wird die Unterrichtsarbeit von dem an unserer Schule eingeführten Lehrwerk **focus Physik** (Cornelsen Verlag).

B) Physik in der Sekundarstufe II

In der gymnasialen Oberstufe wird die Arbeit der Sek. I in den verschiedenen oben bereits dargestellten Kompetenzbereichen fortgeführt. Der Physikunterricht am OHG soll zusätzlich zu dem übergeordneten Ziel einer allgemeinen und fundierten physikalischen Bildung und dem Erwerb der Studierfähigkeit eine positive Grundeinstellung zur Physik und Technik vermitteln. Schüler dazu zu befähigen, naturwissenschaftliche und technische Systeme sachgerecht zu beurteilen, und moderne Entwicklungen in unserem Lebensalltag zu verstehen und zu erkennen, halten wir für eine entscheidende Kompetenz.

Bis zum Abitur 2016 orientiert sich der Unterricht im Fach Physik an den alten **Richtlinien und Lehrplänen für die Sek. II des Landes NRW (1999: BASS 15-31 Nr. 21)**, ab dem Abitur 2017 bilden die neuen **Richtlinien und Lehrpläne für die Sek. II des Landes NRW (2013: BASS 1-1)** die Grundlage des Unterrichts.

Für beide wurden jeweils eine tabellarische Übersicht des schulinternen Curriculums über Inhalte, Kontexte, Kompetenzen und unterrichtliche Anregungen für die Einführungsphase sowie die Qualifikationsphase erstellt (siehe unten).

Fächerverbindender Unterricht bzw. fächerübergreifende Lernziele

im Fach PHYSIK (Sek. I und II)

Viele Unterrichtssequenzen des Faches Physik greifen Inhalte anderer Fächer sowie bereits in anderen Fächern erworbene Kompetenzen der Schüler auf. So hat die Physik z.B. vielfältige Berührungspunkte zum Fach **Mathematik**. Physikalische Gesetzmäßigkeiten werden zunehmend mathematisiert. Umgekehrt ist es möglich, durch die Anwendung mathematischer Methoden zu Vorhersagen zu kommen, die sich dann experimentell überprüfen lassen. Daher ist es notwendig, die Inhalte der Fächer aufeinander abzustimmen und die Kompetenzen, die im Mathematikunterricht erworben werden, auch im Physikunterricht zu nutzen. Die im Curriculum Mathematik genannten Kompetenzen zum Umgang mit Werkzeugen (GTR, Tabellenkalkulation), sind dafür wichtige Beispiele. Auch in der Sek. II findet diese Verzahnung eine Fortsetzung, z.B.

nutzt die im Physikunterricht der Einführungsphase behandelte Newtonsche Mechanik die Differenzial- und Integralrechnung aus dem Mathematikunterricht.

In der **Sek. I** trägt das OHG dem Gedanken fächerübergreifenden Unterrichts besonders in Form des **Differenzierungskurs Physik/Technik** der Jgst. 8 und 9 durch seine Konzeption sowie die Auswahl der Inhalte Rechnung (s. hierzu auch das schulinterne Curriculum ‚Physik/Technik‘), beispielsweise bei den Themen Analogtechnik, Elektronik, Motoren oder Kraftwerktechnik. Diese findet ihre Fortsetzung in der Sek. II mit dem Fach **Technik**, das am OHG als Grundkurs angeboten wird.

Darüber hinaus finden insbesondere bei Inhalten zum Basiskonzept Materie viele Verzahnungen mit dem Fach **Chemie** statt (elektrische Ladung, Leitungsvorgänge, Teilchenmodell, Atommodelle), die eine Abstimmung der Inhalte vor allem in der Sek. I erfordern.

a) Neue Medien

Sämtliche Physikräume des OHG sind mit **Computern, Beamern und Internetzugang** ausgestattet, so dass Filme und Applets auf einfache Weise im Unterricht gezeigt werden können. Weiterhin gibt es ein Interface zur Messwerterfassung, mit dem eine Anzeige von Messdaten auf dem Bildschirm bzw. in der Projektion möglich ist.

Darüber hinaus besitzt die Schule **drei Computerräume** und einen mobilen **Laptopwagen** mit 16 Laptops, die über das SGNW von den Schülern in vielfältiger Weise genutzt werden können: neben Internetrecherchen und der Vorbereitung von Präsentationen können die Schüler auch mit Lern- und Simulationssoftware (z.B. CrocodilePhysics) arbeiten.

b) Umwelterziehung

Dem fächerübergreifenden Lernziel der Umwelterziehung kommt der Physikunterricht im Kontext der Themen **"Nutzen und Risiken der Kernenergie"** sowie **"Effiziente Energienutzung"** in dem die Endlichkeit fossiler Energieträger sowie die Notwendigkeit der verstärkten Nutzung regenerativer Energiequellen zum Unterrichtsgegenstand werden. Praktische Tipps zum Energiesparen werden darüber hinaus beim Vergleich von Wirkungsgraden elektrischer Geräte (z.B. Energiesparlampen gegenüber Glühlampen) im Kontext des Themas **"Nutzung elektrischer Energie"** gegeben. Der Sinn eines sparsamen Umgangs mit Energie erschließt sich schnell, wenn man mit den Schülern Berechnungen zu den Stromkosten verschiedener Geräten durchführt. Weitere Aspekte des verantwortungsvollen Umgangs mit Ressourcen finden sich u.a. im Kontext **„Teilnahme am Straßenverkehr“**.

c) Berufsorientierung

Der Fachlehrplan Physik soll auch einen Beitrag zur Berufsorientierung leisten. Schülerinnen und Schüler sollen Berufsfelder kennen lernen, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind. An geeigneten Stellen werden auch technische Sachverhalte einbezogen. Als konkrete Beispiele seien genannt:

- Elektrotechnik (Jgst. 6, 8)
- Medizintechnik, z. B. Sehhilfen (7), bildgebende Systeme (Q2)
- Verwendung von Werkzeugen, Maschinen (8)
- Technische und medizinische Anwendungen der Radioaktivität (9, Q2)
- Steuerung von Kraftwerksanlagen (9)

- Regenerative Energienutzung (9)
 - Tontechnik (EF)
 - Arbeit in Großforschungseinrichtungen, z.B. Teilchenbeschleunigern (Q1, Q2)
-

d) Gesundheitserziehung

Das Fach Physik soll auch einen Beitrag zur Gesundheitserziehung leisten. Dies sind vor allem Sicherheitsaspekte, die beim Experimentieren beachtet werden müssen:

- Sicherer Umgang mit Elektrizität (6) und
- Regeln beim Umgang mit radioaktiven Stoffen (9, Q2)

Weitere Aspekte finden sich aber auch beim Verhalten in Alltagssituationen:

- Schallschutz (EF) und
 - Teilnahme am Straßenverkehr (EF).
-

e) Gender Mainstreaming

Beim Wahlverhalten der Schüler und Schülerinnen zeigt sich, dass in der Regel deutlich mehr Jungen als Mädchen das Fach Physik in der Sek. II wählen.

Physik wird vornehmlich – bis auf wenige prominente Ausnahmen – als eine Sache von Männern betrachtet. Leider fehlen oft auch **weibliche Vorbilder** ("Role Models"). Es erscheint daher sinnvoll, die **Leistungen von berühmten Physikerinnen** in der Geschichte der Physik herauszustellen. Dies kann vor allem im Zusammenhang mit der Entdeckung der Radioaktivität (**Marie Curie** und Henri Becquerel) und der Kernspaltung (**Lise Meitner** und Otto Hahn) in der Unterrichtseinheit **Kernphysik der Jgst. EF** geschehen. Auch wenn Otto Hahn, der Namensgeber unserer Schule, als Entdecker der Kernspaltung gilt, so hat doch Lise Meitner die wesentlichen Beiträge zur Deutung der Vorgänge geleistet.

KOOPERATION mit außerschulischen Partnern im Fach PHYSIK (Sek. I und II)

Es besteht eine Kooperation mit der in Monheim ansässigen Firma **Schukat Electronic**, die die Schule mit Spenden elektronischer Verbrauchsmaterialien unterstützt. Diese können dann in Unterrichtsprojekten, vor allem im Physik- und Technikunterricht, für Lötarbeiten der Schüler genutzt werden.

EXKURSIONEN – Physik vor Ort im Fach PHYSIK (Sek. I und II)

Gelegentlich werden Exkursionen zum **Kernforschungszentrum in Jülich** durchgeführt. Auch die folgenden Orte können Ziele für Exkursionen sein: das Odysseum in Köln, das Schollab am DLR in Köln, das Röntgenmuseum in Remscheid oder das Neanderlab in Hilden.

BEGABTENFÖRDERUNG

im Fach PHYSIK (Sek. I und II)

Schüler mit großem Interesse am Fach Physik haben die Möglichkeit, im Differenzierungsbereich der Jahrgangsstufen 8 und 9 das Fach "**Physik/Technik**" zu wählen und so vertiefte Kenntnisse zu physikalischen und technischen Themen zu erlangen. Das Fach Technik wird ergänzend zur Physik auch in der Sek. II als Grundkurs angeboten.

Interessierten Schülern steht darüber hinaus die Möglichkeit offen, an Physik-Wettbewerben teilzunehmen.

In der Sekundarstufe II haben besonders begabte Schüler die Möglichkeit, bereits an Veranstaltungen der **Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf** teilzunehmen und Leistungsnachweise des Grundstudiums Physik zu erwerben.

Grundsätze der Leistungsbewertung

im Fach PHYSIK (Sek. I und II, G8)

A) LEISTUNGSBEWERTUNG in der Sek. I
--

Die Grundsätze der Leistungsbewertung orientieren sich an den **Kernlehrplänen Sek. I Physik des Landes NRW**.

Im Fach Physik werden in der Sek. I **keine Klassenarbeiten** geschrieben. Pro Halbjahr können aber bis zu zwei **schriftliche Übungen** zum Inhalt der vorangegangenen Stunde bzw. zu den beiden vorangegangenen Unterrichtsstunden geschrieben werden. Diese sind vom Umfang so anzulegen, dass die Bearbeitungszeit eine halbe Unterrichtsstunde nicht überschreitet. Sofern in einem Halbjahr schriftliche Übungen geschrieben werden sollen, kündigt der Lehrerin bzw. der Lehrer dies zu Halbjahresbeginn an. An Tagen, an denen Klassenarbeiten geschrieben werden, ist es nicht zulässig, schriftliche Übungen anzusetzen.

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen **Kompetenzen**. Die Entwicklung von Kompetenzen lässt sich durch genaue Beobachtung von Schülerhandlungen feststellen. Die Beobachtungen erfassen die Qualität, Häufigkeit und Kontinuität der Beiträge, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht einbringen.

Zu solchen **Unterrichtsbeiträgen** zählen:

- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen und Bewerten von Ergebnissen,
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, auch in mathematisch-symbolischer Form,
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen,

- selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten,
- Erstellung von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Protokolle, Präsentationen, Lernplakate, Modelle,
- Erstellung und Präsentation von Referaten,
- Führung eines Heftes,
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit,
- schriftliche Übungen.

Das Anfertigen von **Hausaufgaben** gehört zu den Pflichten der Schülerinnen und Schüler. Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben können daher zur Leistungsbewertung herangezogen werden.

Am Ende eines jeden Schulhalbjahres erhalten die Schülerinnen und Schüler eine **Zeugnisnote**, die Auskunft darüber gibt, inwieweit ihre Leistungen im Halbjahr den im Unterricht gestellten Anforderungen entsprochen haben. In die Note gehen alle im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen ein. Keinesfalls dürfen die Ergebnisse von schriftlichen Übungen eine bevorzugte Stellung innerhalb der Notengebung haben.

B) LEISTUNGSBEWERTUNG in der Sek. II

Die Grundsätze der Leistungsbewertung orientieren sich an den **Richtlinien und Lehrplänen des Faches Physik für die Sek. II** des Landes NRW. Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.

Die **Gesamtnote** beruht auf der Bewertung folgender **Teilleistungen**:

1. Schriftliche Leistungen (50%)

Klausuren dienen der schriftlichen Überprüfung der Lernergebnisse in einem Kursabschnitt. Sie sollen darüber Aufschluss geben, inwieweit im laufenden Kursabschnitt gesetzte Ziele erreicht worden sind. Sie bereiten auf die komplexen Anforderungen in der Abiturprüfung vor.

Es werden **zwei Klausuren pro Halbjahr** geschrieben. Ausnahmen:

- in der EF/1 wird nur eine Klausur geschrieben.
- in der Q1/2 kann eine Klausur durch eine **Facharbeit** ersetzt werden. Die Note für die Facharbeit wird dann wie eine Klausurnote gewertet.
- in der Q2/2 wird nur eine Klausur (unter abiturähnlichen Bedingungen) geschrieben.

Die Klausur soll in der Regel aus zwei Aufgaben bestehen. In der EF kann die Klausur auch aus drei Aufgaben bestehen. Die folgenden **Aufgabenarten** sind zulässig:

- Bearbeitung eines Demonstrationsexperiments
- Durchführung und Bearbeitung eines Schülerexperiments
- Bearbeitung eines begrenzten physikalischen Problems anhand fachspezifischer Materialien. Als Material eignen sich zum Beispiel die Beschreibung eines nicht vorgeführten Experiments, Texte, Messdaten, Graphen, Bilder ...

Klausuren müssen so angelegt sein, dass die Schülerinnen und Schüler sach- und methodenbezogene Kenntnisse und Fähigkeiten nachweisen können, die sie in dem Kursabschnitt erworben oder vertieft haben. Dabei soll ein möglichst breites Spektrum der durch schriftliche Leistungen zu überprüfenden Ziele berücksichtigt werden.

Jede Aufgabe fordert die Bearbeitung eines begrenzten thematischen Zusammenhangs anhand einer gegliederten Anweisung. Dabei sollen sich die Anforderungen auf Inhalte und Verfahren beziehen, die im Unterricht behandelt worden sind. Eine Klausuraufgabe erreicht dann ein angemessenes Niveau, wenn das Schwergewicht der zu erbringenden Leistungen im Anforderungsbereich II liegt und daneben die Anforderungsbereiche I und III berücksichtigt werden, und zwar Anforderungsbereich I in deutlich höherem Maße als Anforderungsbereich III.

Aus der Formulierung der einzelnen Aufgabe sollen Art und Umfang der geforderten Leistung klar erkennbar sein. Diese sind durch vereinheitlichte Operatoren festgelegt. Bei der abschließenden Beurteilung einer Klausur ist der Wert der einzelnen Klausurteile für die Gesamtleistung durch eine Punktwertung zu bestimmen. Die Punktwertung ist den Schülern mitzuteilen. Sie kann dazu beitragen, ihnen die Bewertung ihrer Klausur transparent zu machen.

Die Zuordnung der Noten zu den erreichten Punktzahlen erfolgt nach dem folgenden Schema:

Prozent (min.)	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	33	27	20	0
Note	1+	1	1-	2+	2	2-	3+	3	3-	4+	4	4-	5+	5	5-	6

Bei der schriftlichen und mündlichen Darstellung ist auf sachliche und **sprachliche Richtigkeit**, auf fachsprachliche Korrektheit, auf gedankliche Klarheit und auf eine der Aufgabenstellung angemessene Ausdrucksweise zu achten. Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit in der deutschen Sprache werden nach § 13 (6) APO-GOST bewertet und können in die Benotung mit einer Abwertung um bis zu zwei Notenstufen eingehen.

2. Sonstige Mitarbeit (50%)

Entscheidend sind hierbei die **Intensität, Qualität und Selbstständigkeit der Beiträge zum Unterricht**. Zu solchen Unterrichtsbeiträgen zählen:

- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen und Bewerten von Ergebnissen,
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, auch in mathematisch-symbolischer Form,
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen,
- selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten,
- Erstellung von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Protokolle, Präsentationen, Lernplakate, Modelle,
- Erstellung und Präsentation von Referaten,
- Führung eines Heftes,
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit,
- schriftliche Übungen

Einzelne **Beurteilungskriterien** können sein:

- sachgerechtes Diskutieren und Argumentieren
- Klarheit der Gedankenführung und der sprachlichen Darstellung
- angemessene Verwendung der Fachsprache

Am Ende eines jeden Quartals erhalten die Schülerinnen und Schüler eine **Quartalsnote**, die Auskunft darüber gibt, inwieweit ihre Leistungen den im Unterricht gestellten Anforderungen entsprochen haben. In die Note gehen alle im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen ein.

Schulinternes Curriculum – Physik Sek. I

Jahrgangsstufe 6

Lehrbuch: focus Physik Klasse 6, Cornelsen

1,5 Wochenstunden

<i>Inhaltsfelder</i>	<i>Fachliche Kontexte</i>	<i>Kompetenzen</i>	<i>Experimente/ Methoden/Ideen</i>
Elektrizität	Elektrische Geräte im Alltag		
<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Stromkreise • Leiter und Isolator • UND-, ODER-, Wechselschaltung • Nennspannungen von elektrischen Quellen und Verbrauchern • Wärmewirkung des elektrischen Stroms, Sicherung • Dauermagnete und Elektromagnete • Magnetfelder 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherer Umgang mit Elektrizität • Experimentieren mit einfachen Stromkreisen • Was der Strom alles kann (Geräte im Alltag) • Untersuchung von Fahrradbeleuchtungen 	<ul style="list-style-type: none"> • an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt • einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen • an Beispielen aus dem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes aufzeigen und untersuchen • geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben 	<ul style="list-style-type: none"> • Schülerexperimente zur Leitfähigkeit • Schülerexperimente mit Lüsterklemmenverdrahtung • Simulation mit Crocodile-Clips • Modell zur Fahrradbeleuchtung • Versuch zur Schmelzdrahtsicherung • Schülerversuche mit Magneten und Kompassnadeln • Experimente zur elektrischen Klingel
Temperatur und Energie	Sonne - Temperatur - Jahreszeiten		
<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeausdehnung von Körpern • Thermometer, Temperaturmessung, • Aggregatzustände (Teilchenmodell) • Energieübergang zwischen Körpern verschiedener Temperatur • Wärmeleitung, Wärmemitführung, Wärmestrahlung 	<ul style="list-style-type: none"> • Was sich mit der Temperatur alles ändert • Leben bei verschiedenen Temperaturen • Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge mit einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben • an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen • den Sonnenstand als eine Bestimmungsgröße für die Temperatur auf der Erdoberfläche erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> • Demo-Versuche zur Wärmeausdehnung • subjektives Temperaturempfinden • Kalibrieren eines Thermometers • Einführung der Energie über Energiewandler und Energietransportketten • Versuche zum Wärmetransport
Licht und Schall	Sehen und Hören		
<ul style="list-style-type: none"> • Licht und Sehen • Lichtquellen und Lichtempfänger • geradlinige Ausbreitung des Lichts • Reflexionsgesetz • Schallquellen und Schallempfänger • Schallausbreitung, Tonhöhe und Lautstärke 	<ul style="list-style-type: none"> • Erde und Mond auf der Bahn um die Sonne • Ein Blick in den Spiegel • Physik & Musik 	<ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären • Schwingungen als Ursache von Schall und Hören identifizieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Sichtbarmachen des Lichtweges • Lochkamera • Schülerversuche mit Spiegelkacheln • Schülerversuch zum Reflexionsgesetz • Schatten, Tag und Nacht, Mondphasen, Jahreszeiten, Finsternisse

Jahrgangsstufe 7

Lehrbuch: focus Physik Klasse 7-8, Cornelsen

1 Wochenstunde

<i>Inhaltsfelder</i>	<i>Fachliche Kontexte</i>	<i>Kompetenzen</i>	<i>Experimente/ Methoden/Ideen</i>
Optik	Optik hilft dem Auge auf die Sprünge		
<ul style="list-style-type: none"> • Reflexion & Spiegelbild • Lichtbrechung • Totalreflexion, Lichtleiter • Zusammensetzung des weißen Lichts • Abbildungen mit Sammellinsen • Lupe • Fernrohr 	<ul style="list-style-type: none"> • Von der Lochkamera zum Auge • Lichtleiter in Medizin & Technik • Die Welt der Farben • Auge und Fotoapparat • Sehhilfen • Das Fernrohr verändert das Weltbild 	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexion und Brechung von Licht beschreiben • die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben • Lage von Gegenstand und Bild angeben • Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben 	<ul style="list-style-type: none"> • „Kerzenversuch“ zur Lage des Spiegelbildes • Schülerexperimente zur Brechung/Totalreflexion • Experiment zum Lichtspektrum • additive Lichtmischung (RGB/Farbmonitor) • Wirkung von UV und IR – Recherche • Schülerexperimente zu Abbildungen mit Linsen • Schülerexperimente mit Augenmodellen • optische Täuschungen • Basteln eines Galilei-Fernrohrs
Elektrizität	Elektrizität messen, verstehen, anwenden		
<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften elektrischer Ladungen • elektrische Quelle und elektrischer Verbraucher • Stromstärke und Ladung • Magnetfeld elektrischer Leiter/Elektromagnet • Messung von Spannung und Stromstärke mit Drehspulinstrumenten • elektrischer Widerstand, Ohmsches Gesetz 	<ul style="list-style-type: none"> • Gewitter: Elektrizität in der Atmosphäre • Elektrische Geräte im Haushalt • Elektroinstallation und Sicherheit im Haus 	<ul style="list-style-type: none"> • die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären • die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen • die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> • (Schüler-)Experimente zur Elektrostatik • Stationenlernen zum Magnetfeld elektrischer Leiter • Umgang mit Messgeräten, Messen von Stromstärke & Spannung • Prinzip des Stromstärkemessinstruments

Jahrgangsstufe 8

Lehrbuch: focus Physik Klasse 7-8, Cornelsen

1 Wochenstunde

<i>Inhaltsfelder</i>	<i>Fachliche Kontexte</i>	<i>Kompetenzen</i>	<i>Experimente/ Methoden/Ideen</i>
Mechanik	Werkzeuge & Maschinen		
<ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeit • Kraftbegriff • Messung von Kräften • Hookesches Gesetz • Gewichtskraft und Masse • Zusammenwirken von Kräften • Druck • Auftrieb in Flüssigkeiten • Hebel und Flaschenzug • Mechanische Arbeit • Mechanische Energie • Lageenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie • Energieerhaltung • mechanische Leistung • Thermische Energie 	<ul style="list-style-type: none"> • Raumfahrt: Schwerelosigkeit und Raketenantrieb • Anwendungen der Hydraulik • Archimedes entdeckt das Auftriebsgesetz • Tauchen in Natur & Technik • Maschinen erleichtern die Arbeit (1): Einfache Maschinen: Hebel, Flaschenzug und Rampe • Gibt es ein Perpetuum mobile? 	<ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen • die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben • Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden • Schweredruck und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden • die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben • an geeigneten Vorgängen die Umwandlung und Erhaltung von Energie aufzeigen 	<ul style="list-style-type: none"> • Filme zur Raumfahrt • Versuche zur Trägheit • Rückstoßantriebe/ Wasserrakete • Stationenlernen zu Hebeln im Alltag • Schülerversuche mit Tauchkörpern • Schülerversuche zum Flaschenzug • Messung der persönlichen Leistung

Jahrgangsstufe 9			
Lehrbuch: focus Physik Klasse 9, Cornelsen			1 Wochenstunde
<i>Inhaltsfelder</i>	<i>Fachliche Kontexte</i>	<i>Kompetenzen</i>	<i>Experimente/ Methoden/Ideen</i>
Elektrische Energie	Nutzung elektrischer Energie		
<ul style="list-style-type: none"> elektrische Energie und Leistung Elektromotor Induktion, Generator, Transformator Energieumwandlungen Spannung und Stromstärke bei Reihen- und Parallelschaltung 	<ul style="list-style-type: none"> elektrische Maschinen 	<ul style="list-style-type: none"> den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Stromstärke und elektrischer Leistung bzw. umgesetzter Energie zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stroms erklären den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären 	<ul style="list-style-type: none"> Messungen mit „Energiezähler“ für die Steckdose Schülerexperimente mit Elektromotor-Modellen Stationenlernen zur Induktion Fahrraddynamo, Motor-Generator-Modell Stationenlernen zu Energieumwandlungen Aufstellen von Energieketten
Kernphysik	Nutzen und Risiken der Kernenergie		
<ul style="list-style-type: none"> Aufbau der Atome Atomkerne Radioaktivität α-, β-, und γ-Strahlung Radioaktiver Zerfall Halbwertszeit Zerfallsreihen Kernspaltung, Kernenergie 	<ul style="list-style-type: none"> Radioaktivität & Kernenergie – Nutzen und Gefahren Strahlendiagnostik & Strahlentherapie Kernwaffen Kernkraftwerke 	<ul style="list-style-type: none"> experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben die Wechselwirkung zwischen Strahlung, insbesondere ionisierender Strahlung, mit Materie sowie die daraus resultierenden Veränderungen der Materie beschreiben damit mögliche medizinische Anwendungen und Schutzmaßnahmen erklären 	<ul style="list-style-type: none"> Reichweite- und Absorptionsmessung mit Ra-Präparat/ Geiger-Müller-Zählrohr Messung der Halbwertszeit eines Ba137-Präparats Auswertung der Messergebnisse mit EXCEL Internetrecherche zu Kernkraftwerken/ Kernwaffen Filme zu Tschernobyl/ Kernwaffen(-tests)
Energie, Leistung, Wirkungsgrad	Effiziente Energienutzung		
<ul style="list-style-type: none"> Energie und Leistung in Mechanik, Elektrik und Wärmelehre Wirkungsgrad 	<ul style="list-style-type: none"> Kraftwerke Energiesparhaus Verkehrssysteme, Hybridantrieb regenerative Energiequellen 	<ul style="list-style-type: none"> die Funktion eines thermischen Kraftwerks erklären Energieerhaltung und Energieentwertung unterscheiden 	<ul style="list-style-type: none"> Kraftwerksmodell Energiewelten-CD

Schulinternes Curriculum – Physik Sek. II

Einführungsphase (EF) (gültig für den Abiturjahrgang 2017) 2 Wochenstunden

Inhaltsfeld: Mechanik Lehrbuch: Dorn Bader "Physik"

Kontext: Physik und Sport (36h)

Leitfrage: Wie lassen sich Bewegungen vermessen und analysieren?

Inhaltliche Schwerpunkte: Kräfte und Bewegungen, Energie und Impuls

Kompetenzschwerpunkte: Schülerinnen und Schüler können ...

(E7) naturwissenschaftliches Arbeiten reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen

(K4) physikalische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren.

(E5) Daten qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder mathematisch zu formulierende Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern,

(E6) Modelle entwickeln sowie physikalisch-technische Prozesse mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen erklären oder vorhersagen,

(UF2) zur Lösung physikalischer Probleme zielführend Definitionen, Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen angemessen und begründet auswählen.

<i>Inhalt</i>	<i>Kompetenzen</i> Die Schülerinnen und Schüler...	<i>Experimente und Medien</i>
Geradlinige Bewegungen Weg-Zeit-Diagramm Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm Geschwindigkeit Beschleunigung Gesetze der gleichförmigen und gleichmäßig beschleunigten Bewegung (10 Ustd.)	planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (u.a. zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse (E2, E5, B1), stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s- und t-v-Diagramme, Vektordiagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar (K1, K3), entscheiden begründet, welche Größen bei der Analyse von Bewegungen zu berücksichtigen oder zu vernachlässigen sind (E1, E4) erschließen und überprüfen mit Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen (E5), unterscheiden gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen und erklären zugrundeliegende Ursachen (UF2),	Untersuchungen einfacher Bewegungen durch Weg- und Zeitmessungen (z.B. aufsteigende Luftblase) Fahrbahnversuche: Messung von Weg und Geschwindigkeit mit Lichtschranken Anfahren, Überholen, Bremsen Fahrschulformeln zu Brems-Anhalte- und Reaktionsweg

<p>Newtonsche Axiome</p> <p>Träge Masse</p> <p>Trägheitsgesetz</p> <p>Kraft</p> <p>Grundgleichung der Mechanik</p> <p>Kraft als Vektor</p> <p>Reibungskräfte</p> <p>Schiefe Ebene: Hangabtriebskraft und Normalkraft</p> <p>Wechselwirkungsprinzip (8 Ustd.)</p>	<p>reflektieren Regeln des Experimentierens in der Planung und Auswertung von Versuchen (u.a. Zielorientierung, Sicherheit, Variablenkontrolle, Kontrolle von Störungen und Fehlerquellen) (E2, E4)</p> <p>berechnen mithilfe des Newton'schen Kraftgesetzes Wirkungen einzelner oder mehrerer Kräfte auf Bewegungszustände und sagen sie unter dem Aspekt der Kausalität vorher (E6),</p> <p>entnehmen Kernaussagen zu naturwissenschaftlichen Positionen zu Beginn der Neuzeit aus einfachen historischen Texten (K2,K4).</p> <p>geben Kriterien (u.a. Objektivität, Reproduzierbarkeit, Widerspruchsfreiheit, Überprüfbarkeit) an, um die Zuverlässigkeit von Messergebnissen und physikalischen Aussagen zu beurteilen, und nutzen diese bei der Bewertung von eigenen und fremden Untersuchungen (B1)</p>	<p>Fahrbahnversuche zur Ermittlung von $F = m \cdot a$</p> <p>Historische Erklärungen zur Ursache der Bewegung: Aristotelischer Irrtum, Galileischer Gedankenversuch (Erkenntnisgewinnung durch Gedankenexperimente)</p> <p>Versuche an der geeigneten Ebene</p> <p>actio = reactio auf Rollbrettern</p>
<p>Fallbewegungen</p> <p>Der freie Fall</p> <p>Der waagerechte Wurf</p> <p>Überlagerung von Bewegungen (6 Ustd.)</p>	<p>vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenerlegung bzw. Vektoraddition (E1),</p> <p>bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) (E6),</p> <p>begründen argumentativ Sachaussagen, Behauptungen und Vermutungen zu mechanischen Vorgängen und ziehen dabei erarbeitetes Wissen sowie Messergebnisse oder andere objektive Daten heran (K4),</p>	<p>Galileis Gedankenversuch: "Fallen schwere Körper schneller als leichte?"</p> <p>Handversuche mit Papierkegeln</p> <p>Evakuiertes Fallrohr</p> <p>Messung der Fallbeschleunigung im Treppenhaus (Schülerversuch)</p> <p>Wurfmaschine mit Stahlkugeln und Elektromagnet</p> <p>Fall im luftgefüllten Raum (Fallschirmspringen)</p> <p><i>Optional: mit EXCEL-Simulation</i></p>
<p>Kreisbewegungen</p> <p>Zentripetalkraft,</p> <p>Bahn- und Winkelgeschwindigkeit (4 Ustd.)</p>	<p>analysieren und berechnen auftretende Kräfte bei Kreisbewegungen (E6)</p>	<p>Kräfte und Flugbahn bei Kreisbewegungen (Tennisball an Schnur)</p> <p>Zentrifugalkraft als Scheinkraft</p>
<p>Erhaltungssätze</p> <p>Lageenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie</p> <p>Energieerhaltung</p> <p>Impulserhaltung (8 Ustd.)</p>	<p>analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ sowohl aus einer Wechselwirkungsperspektive als auch aus einer energetischen Sicht (E1, UF1),</p> <p>verwenden Erhaltungssätze (Energie- und Impulsbilanzen), um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen (E3, E6),</p> <p>erläutern die Größen Position, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft, Arbeit, Energie, Impuls und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (UF2, UF4),</p> <p>beschreiben eindimensionale Stoßvorgänge mit Wechselwirkungen und Impulsänderungen (UF1),</p> <p>bewerten begründet die Darstellung bekannter mechanischer und anderer physikalischer Phänomene in verschiedenen Medien (Printmedien, Filme, Internet) bezüglich ihrer Relevanz und Richtigkeit (K2, K4),</p>	<p>Versuche mit Dardabahn</p> <p>Stoßversuche auf der Luftkissenfahrbahn</p> <p>Berechnungen zu Looping-Achterbahnen und Bungee-Sprüngen</p>

Kontext: Auf dem Weg in den Weltraum (14h)

Leitfrage: Wie kommt man zu physikalischen Erkenntnissen über unser Sonnensystem?

Inhaltliche Schwerpunkte: Weltbilder, Planetenbewegungen, Gravitation, Raumfahrt

Kompetenzschwerpunkte: Schülerinnen und Schüler können

(UF4) Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen natürlichen bzw. technischen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten physikalischen Wissens erschließen und aufzeigen.

(E3) mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten auf deduktive Weise Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten,

(E6) Modelle entwickeln sowie physikalisch-technische Prozesse mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen erklären oder vorhersagen,

(E7) naturwissenschaftliches Arbeiten reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.

<i>Inhalt</i>	<i>Kompetenzen</i> Die Schülerinnen und Schüler...	<i>Experimente und Medien</i>
Weltbilder Aristotelisches Weltbild Kopernikanische Wende Keplersche Gesetze (2 Ustd.)	beschreiben an Beispielen Veränderungen im Weltbild und in der Arbeitsweise der Naturwissenschaften, die durch die Arbeiten von Kopernikus, Kepler, Galilei und Newton initiiert wurden (E7, B3). stellen Änderungen in den Vorstellungen zu Bewegungen und zum Sonnensystem beim Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit dar (UF3, E7),	Schülervorträge zu historischen Weltbildern Filme und Applets zur Planetenbewegung
Gravitation Newtons Gravitationsgesetz (4 Ustd.)	beschreiben Wechselwirkungen im Gravitationsfeld und verdeutlichen den Unterschied zwischen Feldkonzept und Kraftkonzept (UF2, E6), ermitteln mithilfe der Kepler'schen Gesetze und des Gravitationsgesetzes astronomische Größen (E6),	Newtons "Mondrechnung" Berechnung von Satellitenbahnen und Fluchtgeschwindigkeiten Massenbestimmungen im Planetensystem
Raumfahrt Impuls und Impulserhaltung Rückstoß (8 Ustd.)	verwenden Erhaltungssätze (Energie- und Impulsbilanzen), um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen (E3, E6), erläutern unterschiedliche Positionen zum Sinn aktueller Forschungsprogramme (z.B. Raumfahrt, Mobilität) und beziehen Stellung dazu (B2, B3).	Skateboards und Medizinball Recherchen und Schülervorträge zur Raumfahrt <i>Optional: Untersuchungen mit einer Wasserrakete, Simulation des Fluges einer Rakete mit EXCEL</i>

Kontext: Schall (10h)

Leitfrage: Wie lässt sich das Hören des Menschen physikalisch beschreiben?

Inhaltliche Schwerpunkte: Mechanische Schwingungen und Wellen

Kompetenzschwerpunkte: Schülerinnen und Schüler können

(E2) kriteriengeleitet beobachten und messen sowie auch komplexe Apparaturen für Beobachtungen und Messungen erläutern und sachgerecht verwenden,

(UF1) physikalische Phänomene und Zusammenhänge unter Verwendung von Theorien, übergeordneten Prinzipien/Gesetzen und Basiskonzepten beschreiben und erläutern.

<i>Inhalt</i>	<i>Kompetenzen</i> Die Schülerinnen und Schüler...	<i>Experimente und Medien</i>
Schwingungen Amplitude, Frequenz, Periodendauer einer Schwingung (4 Ustd.)	beschreiben Schwingungen und Wellen als Störungen eines Gleichgewichts und identifizieren die dabei auftretenden Kräfte (UF1, UF4),	Lautsprecher, Frequenzgenerator Schallaufzeichnungen mit Schreibstimmgabeln, Mikrofon und Oszilloskop
Mechanische Wellen Transversal- und Longitudinalwellen Wellenbeziehung $c = \lambda \cdot f$ Schallgeschwindigkeit (4 Ustd.)	erklären qualitativ die Ausbreitung mechanischer Wellen (Transversal- oder Longitudinalwelle) mit den Eigenschaften des Ausbreitungsmediums (E6),	Schraubenfeder Erdbeben- und Wasserwellen Wellenmaschine, Wellenwanne <i>Optional: Messung der Schallgeschwindigkeit (Starterklappe auf dem Sportplatz und/oder im Raum mit elektronischer Stoppuhr)</i>
Erzwungene Schwingungen und Resonanz (2 Ustd.)	erläutern das Auftreten von Resonanz mithilfe von Wechselwirkung und Energie (UF1).	Stimmgabeln, "Resonanzbrett" Filme zu Resonanzkatastrophen (Tacoma Bridge, Millenium-Brigde)

Jahrgangsstufe Q1				(gültig für den Abiturjahrgang 2016)
Inhaltsfeld: Ladungen und Felder				
Lehrbuch: Dorn Bader "Physik"			GK: 2h LK: 4h	
<i>Inhalte</i>	<i>Fachliche Kontexte</i>	<i>Kompetenzen</i>	<i>Experimente und Medien</i>	
Das elektrische Feld	Elektrische Felder in Natur und Technik			
<ul style="list-style-type: none"> • Ladung und Stromstärke • elektrisches Feld, Feldlinien • elektrische Feldstärke • Spannung und Energie im elektrischen Feld • Bewegung von Ladungsträgern im elektrischen Feld • Millikan-Versuch • <i>Kapazität (nur LK)</i> • <i>Elektrisches Feld als Energieträger (nur LK)</i> • <i>Coulomb-Gesetz (nur LK)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Gewitter • Faradayscher Käfig • Auf der Spur des Elektrons (Teil 1: Bestimmung der Elementarladung) • <i>Speicherung elektrischer Energie - Alternative zum Akku</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Felder durch physikalische Größen beschreiben • Felder als Werkzeug zur Erforschung der Elementarteilchen nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Schülerversuche zur Ladungstrennung und Influenz • Feldlinienbilder (Grießkörner) • Versuche zum Plattenkondensator • Erzeugung eines Elektronenstrahls (Glühelastischer Effekt) • Experimentelle Untersuchung der Elektronen mit Hilfe elektrischer Felder (Braunsche Röhre) • Bestimmung der Elementarladung im Millikanversuch (Applet, Auswertung mit EXCEL) 	
Das Magnetfeld	Magnetfelder in Natur und Technik			
<ul style="list-style-type: none"> • Lorentzkraft • magnetische Feldstärke • Hall-Effekt • Feld einer langen Spule • Kreisbewegung, Zentripetalkraft • e/m-Bestimmung • Felder im Vergleich: Gravitationsfeld 	<ul style="list-style-type: none"> • Erdmagnetfeld • Auf der Spur des Elektrons (Teil 2: Bestimmung der Elektronenmasse) • Bewegung von geladenen Teilchen in Magnetfeldern: Kreise, Schrauben und Spiralen) • Polarlichter 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnetfelder durch physikalische Größen beschreiben • Felder als Werkzeug zur Erforschung der Elementarteilchen nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Stromwaage • Hall-Sonde • Fadenstrahlrohr • Referate/Recherchen zu Teilchenbeschleunigern, Massenspektrometer, Wien-Filter 	

Jahrgangsstufe Q1

(gültig für den Abiturjahrgang 2016)

Inhaltsfeld: Induktion, elektromagnetische Schwingungen und Wellen

Lehrbuch: Dorn Bader "Physik"

GK: 2h

LK: 4h

<i>Inhalte</i>	<i>Fachliche Kontexte</i>	<i>Kompetenzen</i>	<i>Experimente und Medien</i>
Induktion	Erzeugung elektrischer Energie		
<ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetische Induktion • Induktionsgesetz • Wechselspannung • <i>Selbstinduktion (nur LK)</i> • <i>Induktivität (nur LK)</i> • <i>Energie im Magnetfeld (nur LK)</i> • <i>Ein- und Ausschaltvorgänge bei Spulen (nur LK)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Generator und Motor – austauschbare Anwendungen derselben Maschine • <i>Speicherung magnetischer Energie - die Zündanlage eines Autos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • die Erzeugung elektrischer Energie im Generator als Induktionsvorgang deuten 	<ul style="list-style-type: none"> • Leiterschaukel als Mini-Generator • Versuche mit Induktionsspulen: Änderung von A und B. • Wechselspannung - Drehung einer Leiterschleife im homogenen Magnetfeld • <i>Wirbelstrombremse</i> • <i>Zündfunken beim Ausschalten</i>
Elektromagnetische Schwingungen und Wellen, Wellenoptik	Drahtlose Nachrichtenübertragung		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>elektromagnetischer Schwingkreis (nur LK)</i> • <i>Thomsonsche Schwingungsgleichung (nur LK)</i> • Hertzscher Dipol • Ausbreitung elektromagnetischer Wellen • Interferenz von elektromagnetischen Wellen (Mikrowellen, Licht) • Doppelspalt bei Licht, Messung von Lichtwellenlängen • Optisches Gitter Spektrum 	<ul style="list-style-type: none"> • Nachrichtenübertragung von Sender zu Empfänger (Radio, Handy) • Licht - eine elektromagnetische Welle? 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Differentialgleichungen aufstellen und Lösungen überprüfen, z.B. aus Energieansatz (nur LK)</i> • Licht als elektromagnetische Welle deuten • das elektromagnetische Spektrum kennen • Physikalische Erkenntnisgewinnung mit Hilfe eines Entscheidungsexperiments am Beispiel des Youngschen Doppelspaltversuchs zur Klärung der Natur des Lichts erfahren 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>1Hz-Schwingkreis</i> • <i>Meißnersche Rückkoppelungsschaltung</i> • 434MHz-Sender • Mikrowellen-Versuche zur Interferenz und Polarisation • Physik im historischen Kontext: die Lichttheorien von Newton und Huygens • Youngscher Doppelspaltversuch • Farbspektrum am optischen Gitter • <i>Vertiefungsmöglichkeiten: Einzelspalt, Polarisation, (evtl. dünne Schichten)</i>

Jahrgangsstufe Q2

(gültig für den Abiturjahrgang 2015)

Inhaltsfeld: Relativitätstheorie und Quantenphysik

Lehrbuch: Dorn Bader "Physik"

GK: 2h LK: 4h

<i>Inhalte</i>	<i>Fachliche Kontexte</i>	<i>Kompetenzen</i>	<i>Experimente und Medien</i>
Relativitätstheorie (nur LK)	Einsteins Welt		
<ul style="list-style-type: none"> • Relativitätsprinzip • Konstanz von c • Zeitdilatation • Längenkontraktion • Äquivalenz von Masse und Energie 	<ul style="list-style-type: none"> • Das Michelson-Experiment - ein Fehlschlag? • Einsteins Vorstellungen von Raum und Zeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Entwickeln moderner Vorstellungen von Raum und Zeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Auflösen scheinbarer Paradoxien (Zwillingsparadoxon, Gleichzeitigkeit) durch Gedankenexperimente (z.B. aus "Epstein's Physikstunde") • Animationen "Einsteins Welt" auf zdf.de • Experimentelle Nachweise: Myon-Lebensdauer, Hafele-Keating-Experiment, Versuche von Bertozzi und Bucherer
Quantenphysik	Die Welt der Quanten		
<ul style="list-style-type: none"> • Photoeffekt • Lichtquantenhypothese: Photonen • Doppelspalt mit Licht geringer Intensität (Taylor-Experiment) • Impuls von Photonen • Röntgenspektroskopie • de Broglie-Theorie des Elektrons • Elektronenbeugung • Heisenbergsche Unschärferelation (nur LK) 	<ul style="list-style-type: none"> • Von klassischen Vorstellungen zur Quantenphysik 	<ul style="list-style-type: none"> • Grenzen der Anwendbarkeit klassischer Begriffe in der Quantenphysik erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> • Experiment zum Photoeffekt mit Photozelle und Gegenfeldmethode • Geräte zur Röntgenspektroskopie sind am OHG nicht vorhanden (LEIFI) • Experiment zur Elektronenbeugung an polykristallinem Graphit • Unschärferelation am Einzelspalt mit Laserlicht

Jahrgangsstufe Q2

(gültig für den Abiturjahrgang 2015)

Inhaltsfeld: Atom- und Kernphysik

Lehrbuch: Dorn Bader "Physik"

GK: 2h

LK: 4h

<i>Inhalte</i>	<i>Fachliche Kontexte</i>	<i>Kompetenzen</i>	<i>Experimente und Medien</i>
Atomphysik	Wie kann man Atome untersuchen?		
<ul style="list-style-type: none"> • Historische Atommodelle • Franck-Hertz-Versuch • Energiequantelung des Atoms • Linienspektren • Bohrsches Atommodell • <i>Potentialtopfmodell (nur LK)</i> • Röntgenspektrum: charakteristische Strahlung • <i>Moseley-Gesetz (nur LK)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Erforschung der Atome durch Streuexperimente (Rutherford'scher Streuversuch, Franck-Hertz-Versuch) • Erforschung durch Beobachten der Spektren (Wasserstoff, Röntgen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung immer differenzierterer Atommodelle aus neuen experimentellen Befunden • Grenzen der Modelle erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche zu historischen Modellen: Dalton, Thomson, Rutherford • Franck-Hertz-Versuch demonstrieren • Wasserstoff-Spektrum vermessen
Kernphysik	Kernenergie: Grundlagen, Anwendung und Verantwortung		
<ul style="list-style-type: none"> • Radioaktivität • α-, β- und γ-Strahlung • radioaktiver Zerfall: Zerfallsgesetz, Halbwertszeit • Aufbau der Atomkerne • Bindungsenergie • Kernspaltung und Kettenreaktion • Kernfusion 	<ul style="list-style-type: none"> • Altersbestimmung durch radioaktiven Zerfall • Gewinnung von Energie aus Kernprozessen • Strahlendiagnostik & Strahlentherapie 	<ul style="list-style-type: none"> • die Wechselwirkung zwischen ionisierender Strahlung mit Materie beschreiben • Methoden der Energiegewinnung aus Kernprozessen in Reaktoren, Waffen und Sternen beschreiben 	<ul style="list-style-type: none"> • Messungen zu Reichweite und Absorption der Strahlung mit dem Geiger-Müller-Zählrohr • Messung der Halbwertszeit eines Barium 137-Präparats • Referate/Recherchen , z.B. zur C14-Methode, Kernkraftwerken, Kernfusion, Strahlentherapie- und diagnostik